

Deckblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000				LBC	TK	0001	06	Stand: 04.01.2021

Titel der Unterlage:

BERICHT ERMITTLUNG VON MINDESTVOLUMENSTRÖMEN

Ersteller/Unterschrift:



Prüfer/Unterschrift:



Stempelfeld:

UVST:



Datum und Unterschrift

bergrechtlich
verantwortliche Person:



Datum und Unterschrift

atomrechtlich
verantwortliche Person:



Datum und Unterschrift

Bereichsleitung:



Datum und Unterschrift

Freigabe zur Anwendung:



Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000				LBC	TK	0001	06	Stand: 04.01.2021

Titel der Unterlage:
BERICHT ERMITTLUNG VON MINDESTVOLUMENSTRÖMEN

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	28.10.2014	T-SW			Ersterstellung
01	02.02.2016	T-SW	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse
02	29.03.2017	T-SW	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse
03	05.04.2018	T-SW	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse
04	20.11.2018	T-SW	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse
05	26.08.2019	ASE-ST.5	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse
06	04.01.2021	ASE-ST.3	-	-	vgl. Revisionsblatt der BGE-Asse

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



Stand: 04.01.2021

Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:
Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Ersteller / Unterschrift:



Prüfer / Unterschrift:



Titel der Unterlage:

Bericht Ermittlung von Mindestvolumenströmen

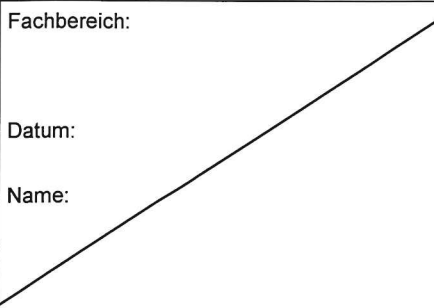
Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich:

Datum:

Name:



Unterschrift

Stabsstelle Qualitätssicherung:

Datum:

Name:



Unterschrift

Endfreigabe:

Strahlenschutzbeauftragter

Datum:

Name:



Unterschrift

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	22.03.2013	T-SW			Ersterstellung
01	09.12.2013	T-SW	3	R	Aktualisierung Inhaltsverzeichnis
			4	S	In Kapitel 3; Änderung Leerzeile eingefügt
			4	S	In Kapitel 3 " Bewetterung des Grubengebäudes ", Absatz 3, Zeile 1; Änderung von „... zur 850-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) und die Blindschächte wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die jeweiligen Wetterabteilungen, die über Sonderbewetterungsanlagen...“ in „... zur 800-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) und den Blindschacht wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die Sonderbewetterungsanlagen, die die Strecken...“
			5	S	einfügen von Kapitel 4.1 "Zusätzliche Lüfter zur Bewetterung von Abbauen" mit den Punkten Sonderbewetterung des Abbaues 3/490 und Sonderbewetterung vor ELK 12/750
			6	S	In Kapitel 6; einfügen von "Die Abgaben über die Mindestvolumenströme der jeweiligen Lüfter können aus Anhang 1 entnommen werden."
			7	S	In Kapitel 6.1 Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Strecke vor ELK 10 auf der 750-m-Sohle; "Der Bereich wurde durch Betonage verschlossen und ist nicht mehr zugänglich" wurde getauscht; Textteile entnommen Rechenbeispiele entnommen
			9	S	In Kapitel 6.5; einfügen von "Aus Anhang 6 kann der Standort des Hauptgrubenlüfters entnommen werden"
			9	S	In Kapitel 6.6; einfügen von Kapitel 6.6 "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung vor ELK 12/750-m-Sohle"
			10	S	In Kapitel 7; löschen von "ELK 10/750, 58 m³/min"
			10	S	In Kapitel 7; Änderung von 581 m³/min in 523 m³/min
			10	S	In Kapitel 7; einfügen von "Bewetterung von ELK 12/750 43m³/min"
10	S	In Kapitel 8,			

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
					Wechsel der Nummern "3" und "4"; aus "3" wurde "4" und aus "4" wurde "3"; die Asse-KZL wurde in eine BfS-KZL getauscht
			11 - 18	S	Zeichnung geändert
02	10.03.2014	T-SW	alle	-	Komplettüberarbeitung
03	28.10.2014	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert Korrektur der KZL der Anlage 1
			7	S	Kapitel 6.1 "Radonbohrung" einfügen von "(jeweilige Wetterstränge)" in der Überschrift Einfügen des Absatzes "Die Radonbohrung teilt ... genannt." Einfügen von "(Radonbohrung I)" in Überschrift 1 und 2
			8	S	Kapitel 6.1 "Radonbohrung" einfügen von "(Radonbohrung II)" in Überschrift 3
			8	S	Kapitel 6.2 "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung im Abbau 3 auf der 750-m-Sohle" entfernt
			10	S	Entfernen der Zeile "Bewetterung Abbau 3/750"
			15	S	Entfernen "Anhang 4 Grundrissausschnitt der 750-m-Sohle"
04	02.02.2016	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			5	S	In Kapitel 3 "Bewetterung des Grubengebäudes" wurde im dritten Absatz "und Blindschacht 3" gelöscht.
			10	S	In Kapitel 7 "Zusammenfassung" ist bei der Berechnung für die Radonbohrung (gesamt) die letzte Zeile in die vorletzte Zeile gezogen worden. Radonbohrung (gesamt) hat sich von 522m ³ /min zu 565m ³ /min geändert.
			11-13	S	Die Anhänge wurden aktualisiert
05	29.03.2017	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			4	S	Kapitel 1.1: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE" im Text.
			4	S	Kapitel 1.2: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE" im Text.
			4	S	Kapitel 2: Begriff "HBE - Hauptbewetterungseinrichtung" hinzugefügt.
			5	S	Kapitel 3: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE" im Text.

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

REVISIONSBLATT	Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
	9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			7	S	Löschung des Abschnittes "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle (ELK 4 und ELK 8 - Radonbohrung I).
			8	S	Kapitel 6.2: Überschrift geändert "Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Grube durch die Hauptbewetterungseinrichtung". Im Text die Bezeichnung "Hauptgrubenlüfter" in "Hauptbewetterungseinrichtung" geändert.
			8	S	Kapitel 6.3: Änderung des Satzes "Nach der Betonierung des Laugensumpfes... Lüfter bewettert" in "Der Bereich vor Kammer 12 wird über die Radonbohrung 2 bewettert."
			9	S	Kapitel 7: Löschung 2. südliche Richtstrecke 750-m-Sohle: 135m³/min.
			9	S	Kapitel 7: Anpassung des Gesamtwertes.
			9	S	Kapitel 7: Begriff "Hauptgrubenlüfter" in "Hauptbewetterungseinrichtung" geändert. Mindestvolumenstrom der Radonbohrung geändert.
			12	S	Anhang 2, Grafik geändert.
			4,6,8,9	R	Korrektur von Schreibfehlern, Ergänzung fehlender Zahlen und Buchstaben, Verbesserung der Grammatik.
06	14.02.2018	T-SW	alle	R	Anpassung an aktuelle QM-Vorgaben, Struktur wird angepasst
			3	R	Inhaltsverzeichnis und Titel der Anlage 1 aktualisiert
			4	S	Kapitel 1 Zweck eingefügt
			4	S	Kapitel 2.1: Änderung in "Der Bereich vor der Einlagerungskammer 12/750 und..."
			5	V	Kapitel 3.1 "Begriffe" hinzugefügt
			5	S	Kapitel 3.2 "Abkürzungen" Aufnahme "ELB - Ersatzlüfterbatterie"
			5	V	Kapitel 4: Absatz 2 gelöscht
			5	S	Kapitel 5: Absatz 2 "HGL" in "HBE" geändert
			6	S	Kapitel 5: Einfügen des Verweises der Lüfter auf Anlage 1, Abb.1
			6	R	Kapitel 6: Absatz 2, Einfügen "diese"
			6	S	Kapitel 6: Absatz 4 Einfügen von "Der Rn-Quellterm.... Luftverteilung in einem Raum eingesetzt werden."
			7	R	Kapitel 7.1: "Einlagerungskammer" abgekürzt

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			7	S	Kapitel 7.1: Hinzufügen des Wortes "Reststoffen"
			7	V	Kapitel 7.1: Konkretisierung "mittleren" Bewetterungsrate
			8	S	Kapitel 7.1: Einfügen von "Zur besseren Durchströmung.... beispielhaft dargestellt." Satz Anhang 1 bleibt bestehen.
			8	S	Kapitel 7.1 (Radonbohrung II): Entfernen der Baustoffanlage in Satz 2
			8	S	Kapitel 7.1 Entfernen Satz 5 und Satz 8
			9	S	In Kapitel 7.1 ELK 12/750: Einfügen von "Zur besseren Durchströmung.... beispielhaft dargestellt." Satz Anhang 2 bleibt bestehen.
			9	R	Kapitel 7.2: Einfügen von "(HBE)"
			10	R	Kapitel 9 bei /5/ Löschen von "G1"
			11, 12, 13	S	Anhänge 1-3; Grafik geändert
07	05.04.2018	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert, Verzeichnis der Anlagen korrigiert und einfügen von BGE-Asse-KZL
			8	S	In Kapitel 7.1 "Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)" in Absatz 5; einfügen von ">"
			9	S	In Kapitel 7.1 "Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)" in Absatz 13; einfügen von ">"
			10	R	In Kapitel 9 "Mitgeltende Dokumente" und in Kapitel 10 "Literaturverzeichnis" BfS-KZL und Asse-KZL überarbeitet.
08	20.11.2018	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			5	R	in Kapitel 3.1 "Abkürzungen", "Hauptbewetterungseinrichtung"; "da es sich um ein redundantes System handelt." entfernt
			5	V	In Kapitel 4 "Bewetterung des Grubengebäudes" in Absatz 2; einfügen von: "Zur Vermeidung... entzogen."
			8	S	In Kapitel 7.1 "Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)"; bei Rechnung 2 entfernen von "6"
			8	S	In Kapitel 7.1 "Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)"; in Absatz 4 einfügen von "/10/"
			9	S	In Kapitel 7.1 "Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)"; in Absatz 11 einfügen von "/9/"
			10	R	In Kapitel 9 "Mitgeltende Dokumente"; in Punkt /1/ und /3/ Aktenzeichen und Stand aktualisiert, in Punkt /2/ Titel und KZL aktualisiert;

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			10	R	In Kapitel 9 "Mitgeltende Dokumente"; in Punkt /8/ KZL aktualisiert; Punkt /9/ und /10/ hinzugefügt
			12	S	Anhang 2 " Speicher- und Sohlenriss der 750-m-Sohle" aktualisiert
			13	S	Anhang 3 "Grundrissausschnitt der 490-m-Sohle" aktualisiert
09	26.08.2019	ASE-ST.5	alle	-	Komplettüberarbeitung
10	04.01.2021	ASE-ST.3	5	V	Kap. 3, Abs. 3: Ergänzung StrISchG Kap. 6, Abs. 1: Ergänzung StrISchG
			6	S	Kap. 6, Abs. 2: Änderung Aufenthaltszeit und Richtwert
			8	R	Kap. 9, Abs. /1/, /8/, /9/: Korrektur KZL Kap. 9, Abs. /1/, /2/, /3/: Korrektur Titel

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 3

Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt.....	1
Revisionsblatt	2a
Inhaltsverzeichnis	3
1 Zweck	4
2 Geltungsbereich	4
2.1 Sachlicher Geltungsbereich.....	4
2.2 Räumlicher Geltungsbereich	4
3 Abkürzungen.....	4
4 Bewetterung des Grubengebäudes.....	5
5 Erfordernis der Ermittlung von Mindestvolumenströmen für Lüfter	5
6 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen.....	5
7 Durchführung der Arbeiten	7
8 Zusammenfassung.....	7
9 Mitgeltende Dokumente	8
10 Literaturverzeichnis	8
Anzahl der Blätter dieses Dokumentes	12

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen									Blatt: 4



1 Zweck

Für die Bewetterung des Grubengebäudes der Schachanlage Asse II werden Lüfter (Ventilatoren) eingesetzt, mit dem Ziel die Verteilung der Wetter in der Grube so zu lenken, dass die Schadstoffe in den Grubenwettern für das Personal nicht zu unzulässigen Arbeitsplatzkonzentrationen führen. Um eine Überschreitung von Grenz- bzw. Richtwerten in einem bestimmungsgemäßen Betrieb zu verhindern, sind daher wettertechnische Maßnahmen zur Reduzierung der Aktivitätskonzentrationen in den Grubenwettern erforderlich. Um diese Anforderung erfüllen zu können, dürfen u. a. nur Lüfter eingesetzt werden, die die strahlenschutzrelevanten Bereiche mit definierten Mindestvolumenströmen bewettern.

2 Geltungsbereich

2.1 Sachlicher Geltungsbereich

Aufgrund von atmosphärischen Luftdruckänderungen entweichen aus den Einlagerungskammern der Schachanlage Asse II die gasförmigen radioaktiven Stoffe H-3, C-14 und Rn-222 und breiten sich mit den Wettern im Grubengebäude aus. Die Aktivitätskonzentrationen dieser Radionuklide in den Wettern bewirken eine Strahlenexposition des Personals infolge Inhalation. Die Höhe der Strahlenexposition ist für die Festlegung von Strahlenschutzbereichen, für die Erstellung von Strahlenschutzanweisungen hinsichtlich spezieller Anforderungen an die Raumluftüberwachung sowie zur Planung von Strahlenschutzmaßnahmen von Bedeutung. Radiologische Untersuchungen [1] haben u. a. ergeben, dass das Entweichen von volatilen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern sehr unterschiedlich sein kann und vom eingelagerten Inventar und den atmosphärischen Luftdruckänderungen abhängig ist. Der Bereich vor der Einlagerungskammer 12/750 und die Einlagerungskammer 7/725 sind als Strahlenschutzbereiche gekennzeichnet. Um unzulässige Aktivitätskonzentrationen in den Wettern dieser Bereiche zu verhindern, werden sie gezielt abgesaugt und direkt über die Radonbohrungen dem Hauptgrubenlüfter (HGL) zugeführt. Trotz dieser sehr effizienten Ableitung von flüchtigen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern, können geringe Aktivitätsmengen, z. B. Radon, über Undichtigkeiten und Leckagen in das übrige begehbare Grubengebäude gelangen und niedrige Aktivitätskonzentrationen in den Wettern des gesamten Grubengebäudes verursachen. Eine weitere Reduzierung dieser Aktivitätskonzentrationen kann auch durch Lüfter außerhalb von Strahlenschutzbereichen nicht erreicht werden, weil nahezu überall die gleichen Aktivitätskonzentrationen im Grubengebäude vorliegen. Diese kann nur durch eine Erhöhung des Volumenstromes des HGL weiter verringert werden.

Damit das Entweichen von flüchtigen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern nicht zu einer Überschreitung von festgelegten Inhalationsdosen für Personen in den Strahlenschutzbereichen führt, müssen diese Bereiche mit einem Mindestvolumenstrom bewettert werden.

2.2 Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich für die Festlegung von Mindestvolumenströmen für Lüfter umfasst alle Strahlenschutzbereiche im Grubengebäude, aus denen flüchtige radioaktive Stoffe abgeleitet werden müssen, um eine Überschreitung von festgelegten Inhalationsdosen für das Personal sicher zu verhindern. Weil der Volumenstrom des HGL die Luftwechselrate zur Bewetterung des Bergwerkes maßgeblich beeinflusst, ist dieser, obwohl der HGL sich nicht in einem Strahlenschutzbereich befindet, auch bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen zu berücksichtigen.

3 Abkürzungen

HGL	Hauptgrubenlüfter
ELK	Einlagerungskammer

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 5

StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
WKP	wiederkehrende Prüfung
MAW	medium active waste (mittelradioaktive Abfälle)
UEG	untere Explosionsgrenze

4 Bewetterung des Grubengebäudes

Die Frischwetter ziehen über das Fördergerüst und über die Schachthalle in den Schacht 2 ein, der bis zur 490-m-Sohle durch einen Wetterscheider in ein Frischwettertrum und ein Abwettertrum geteilt ist.

Zur Vermeidung von Wetterkurzschlüssen ist im Zugang zum Füllort auf der 490-m-Sohle eine Wetterschleuse, bestehend aus zwei Wettertoren, eingebaut. Vom Füllort aus werden Frischwetter über Lutten für die Bewetterung der Abbaue für noch benötigte Infrastrukturräume, der MAW-Beschickungskammer 8a auf der 490-m-Sohle sowie der Bohrwerkstatt im Abbau 2/511 abzweigt. Auf der 637-m-Sohle werden dem Schacht 2 Frischwetter für die Bewetterung des Abbaues 3 auf der 658-m-Sohle entzogen.

Von der 490-m-Sohle ziehen die Frischwetter weiter durch den Schacht 2 zur 800-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die Sonderbewetterungsanlagen, die die Strecken saugend oder blasend bewettern. Der HGL auf der 490-m-Sohle drückt die gesammelten Wetter in das Abwettertrum des Schachtes 2. Von dort werden die Abwetter über einen Diffusor in die Umgebung abgeleitet.

5 Erfordernis der Ermittlung von Mindestvolumenströmen für Lüfter

Die wiederkehrende Prüfung (WKP) des HGL und der Lüfter erfolgt gemäß der Umgangsgenehmigung /1/ und der Unterlage /2/ monatlich.

Der HGL und die Lüfter in Strahlenschutzbereichen, die zur Reduzierung von Aktivitätskonzentrationen in den Wettern eingesetzt werden, sind in ihren Volumenströmen so zu dimensionieren, dass bei einem Mindestvolumenstrom der radiologische Schwellenwert von 0,5 mSv/a unterschritten wird. Das Erfordernis der Einhaltung dieses Schwellenwertes ergibt sich aus der Auflage 21 des Genehmigungsbescheides /3/. Die Forderung, die Mindestvolumenströme der Lüfter zu überwachen, ist in der Prüfanweisung /4/ festgelegt.

Um die v. g. Auflagen zu erfüllen, sind regelmäßige Prüfungen der Mindestvolumenströme an den Lüftern, die in /9/ Tabelle 1 aufgeführt sind, durchzuführen.

6 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Bei der Ermittlung der Mindestvolumenströme sind die Vorgaben des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG), der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und der Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II /5/ zu berücksichtigen.

Für die luftgetragene Aktivität wird Rn-222 und seine Folgeprodukte als dosisrelevantes Nuklid betrachtet. Die Dosisbeiträge für das Personal durch Tritium-Expositionen sind aufgrund des niedrigen Dosiskoeffizienten für Tritium und der sehr niedrigen Tritiumkonzentrationen in der Grube vernachlässigbar. In der Auflage 21 des Genehmigungsbescheides /3/ wird der Nachweis gefordert, dass für das Personal in Strahlenschutzbereichen eine effektive Dosis von 0,5 mSv/a durch Radoninhalation unterschritten wird. Aus /6/ lässt sich ableiten, dass eine mittlere Radonkonzentration von 80 Bq/m³ bei einer Aufenthaltszeit von 1500 Stunden /7/ zu einer effektiven

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen									Blatt: 6



Dosis kleiner 0,5 mSv/a führt. Der aus dieser Dosis abgeleitete Richtwert für die v. g. Radonkonzentration von 80 Bq/m³ wird für die Ermittlung von Mindestvolumenströmen, mit Ausnahme der Einlagerungskammer 7 auf der 725-m-Sohle, berücksichtigt. Aufgrund der besonderen Situation, dass es sich hier um eine begehbare Einlagerungskammer handelt und diese nur für Überwachungsaufgaben betreten wird, wird die maximale Aufenthaltszeit für Personen in der Einlagerungskammer 7 auf 400 Stunden pro Jahr beschränkt. Hieraus resultiert bei einer effektiven Dosis kleiner 0,5 mSv/a ein Richtwert für die Radonkonzentration von 300 Bq/m³.

Die Ermittlung der quelltermbasierten Mindestvolumenströme basiert auf der messtechnischen Ermittlung von Rn-Quelltermen für die zu betrachtenden Bereiche. Der Rn-Quellterm in einer ELK wird im Wesentlichen durch das eingelagerte Radiuminventar und den eingebrachten Versatz (Salzgrus), in dem die eingelagerten Abfälle eingebettet sind, bestimmt. Durch atmosphärische Luftdruckschwankungen entweicht dann das Radon mehr oder weniger aus den ELK in das Grubengebäude. Wird die Durchströmung bzw. Durchmischung der Wetter z. B. in der ELK 7/725 durch die Lagerung von Behältnissen oder Anlagenteilen behindert, kann es, ohne dass sich dadurch der Rn-Quellterm ändert, zu einem lokalen Anstieg der Radonkonzentration kommen. Durch die Inbetriebnahme von Zusatzlüftern in dem Bereich können derartige Konzentrationserhöhungen vermieden werden. Die Zusatzlüfter wirken ähnlich wie Deckenventilatoren, die für eine gleichmäßige Luftverteilung in einem Raum eingesetzt werden. Aufgrund ihrer Funktion wird den Zusatzlüftern kein Mindestvolumenstrom zugeordnet. Dieser wird daher in /9/ Tabelle 1 jeweils mit > 0 m³/min aufgeführt.

Die Berechnung eines Mindestvolumenstromes ist immer dann sinnvoll, wenn ein Quellterm aus den radiologischen Messungen abgeleitet werden kann. Für die Bewetterung der MAW-Einlagerungskammer auf der 511-m-Sohle ist z. B. die Ermittlung eines Mindestvolumenstromes aufgrund der nahezu vollständigen wettertechnischen Abdichtung der Kammer nicht zielführend. Der Lüfter der Abluftanlage der MAW-Einlagerungskammer läuft seit der Einlagerung im Dauerbetrieb und wird nur zu Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeschaltet. Der von dem Lüfter erzeugte kammerseitige Unterdruck bewirkte über die Jahre, dass der Staub in den einziehenden Wetter die Undichtigkeiten (z. B. Ritzen und Fugen) in der Kammer verschlossen hat. Mittlerweile ziehen über diese Undichtigkeiten trotz eines Unterdruckes von ca. 10 hPa nahezu keine Wetter mehr in die MAW-Kammer ein, so dass der Abluftstrom, der über die Filterstufe geführt wird, nahezu zum Erliegen kommt. Aus diesem Grund ist eine Bestimmung eines Mindestvolumenstromes für die Abluftanlage nicht sinnvoll. Damit keine luftgetragene Aktivität aus der MAW-Kammer unkontrolliert entweichen kann, sollte der Unterdruck in der MAW-Kammer kontinuierlich überwacht werden. Es ist daher sicherzustellen, dass ein Differenzdruck zwischen der MAW-Kammer und dem offenen Grubengebäude von 5 hPa als Stundenmittelwert nicht unterschritten wird.

Ein weiteres Detail bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen in Strahlenschutzbereichen ist zu beachten, wenn der Mindestvolumenstrom aus den Vorgaben der Regelwerke zur Vermeidung einer explosiven Atmosphäre abgeleitet wird. Der nach /8/ ermittelte Mindestvolumenstrom in der Einhausung der Faktenerhebung stellt sicher, dass die Konzentration an brennbaren Gasen ausreichend weit unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG) gehalten werden kann. Nach den Regelbestimmungen für den Bergbau unter Tage ist eine Verdünnung des brennbaren Gasstromes auf ≤ 1,0 Vol.-% (25 % UEG) sicherzustellen. Der in der Unterlage /8/ abgeleitete Mindestvolumenstrom stellt sicher, dass sich im bestimmungsgemäßen Betrieb keine luftgetragenen Aktivitätskonzentrationen in der Einhausung einstellen können, die zu einer Überschreitung einer Dosis von 0,5 mSv/a führen können.

Weil der Volumenstrom des HGL die Luftwechselrate zur Bewetterung des Bergwerkes maßgeblich beeinflusst, ist dieser, obwohl der HGL sich nicht in einem Strahlenschutzbereich befindet, auch bei

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen									Blatt: 7

der Ermittlung von Mindestvolumenströmen zu berücksichtigen. Der Mindestvolumenstrom für den Hauptgrubenlüfter auf der 490-m-Sohle für die Bewetterung des gesamten Grubengebäudes ist in Unterlage /9/ vorgegeben.

7 Durchführung der Arbeiten

Anhand der im folgenden aufgezeigten Berechnungsgrundlagen soll beispielhaft gezeigt werden, wie die quelltermbasierten Mindestvolumenströme für Lüfter ermittelt werden. Sollte sich das Erfordernis ergeben, dass zukünftig weitere Lüfter in Strahlenschutzbereichen eingesetzt werden sollen, so erfolgt die Ermittlung von Mindestvolumenströmen ebenfalls nach dieser Berechnungsgrundlage.

Zur Prüfung der Mindestvolumenströme können die berechneten Werte stets der aktualisierten Angabe aus /9/ entnommen werden.

Quelltermbasierte Berechnung von Mindestvolumenströmen

Für die Herleitung von Rn-222-Quelltermen in Strahlenschutzbereichen sind mit einem geeigneten Messgerät über mehrere Wochen die mittleren Radonkonzentrationen c_{ELKn} zu bestimmen. Zusätzlich ist für den jeweiligen Betrachtungszeitraum die mittlere Bewetterungsrate \dot{V}_{ELKn} der Einlagerungskammer zu bestimmen. Wie in Kapitel 6 bereits dargestellt, können für Strahlenschutzbereiche unterschiedliche Aufenthaltszeiten festgelegt werden. Hieraus resultiert dann ein definierter Rn-222-Richtwert $c_{ELKn,R}$ für die jeweilige ELK. Unter Verwendung der folgenden Ausdrücke

$c_{ELKn,R}$: Rn-222-Richtwert für ELK n [Bq/m³]

c_{ELKn} : mittlere Rn-222-Konzentration in der ELK n [Bq/m³]

\dot{V}_{ELKn} : Bewetterungsrate vor ELK n [m³/min]

Q_{ELKn} : Rn-222-Quellterm für ELK n [Bq/min]

$\dot{V}_{ELKn, Mindest}$: Mindestvolumenstrom für ELK n [m³/min]

ergibt sich für den Quellterm Q_{ELKn} die Beziehung

$$(1) \quad Q_{ELKn} = c_{ELKn} \cdot \dot{V}_{ELKn}$$


Für den Mindestvolumenstrom für eine ELK ergibt sich

$$(2) \quad \dot{V}_{ELKn, Mindest} = \frac{Q_{ELKn}}{c_{ELKn,R}}$$

8 Zusammenfassung

Mit den ermittelten Mindestvolumenströmen für Lüfter in Strahlenschutzbereichen wird die Einhaltung des Schwellenwerts von 0,5 mSv/a bei Radoninhalationen gewährleistet. Die Vorgehensweise bei der Ermittlung von quelltermbasierten Mindestvolumenströmen wurde aufgezeigt. Für die Sonderbewetterung der Faktenerhebung und den Mindestvolumenstrom des HGL wurden die regelnden Unterlagen aufgeführt. Aufgrund der nahezu vollständigen wettertechnischen Abdichtung der MAW-Kammer ist es nicht sinnvoll, für diese eine Mindestbewetterung zu bestimmen. Hier erfolgt vielmehr eine kontinuierliche Überwachung des Unterdruckes der MAW-Kammer.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET			WA	BZ	0001	10	


**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 8
--------------------------------------	----------

9 Mitgeltende Dokumente

- 1/1 Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II Bescheid 1/2010
Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV);
Aktenzeichen: 43-40326/8/4; Stand: 08.07.2010
BfS-KZL: 9A/13231000/DA/E/0002/00
Asse-KZL: 9A/13231000/GEH/DA/EV/0002/00
- 1/2 Prüfhandbuch (PHB) für die in der Schachanlage Asse II zum Einsatz kommenden strahlen-
schutzrelevanten Systeme, deren Komponenten und Geräte;
BGE-SZ-KZL: 9A/65000000/-/-/L/E/0002/xx
BGE-Asse-KZL: 9A/65200000/01STS/-/-/LL/DF/0001/xx
- 1/3 Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II Bescheid 1/2011
Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG), Faktenerhebung Schritt 1;
Aktenzeichen: 43-40326/8/19; Stand: 21.04.2011
BfS-KZL: 9A/13236000/DA/E/0004/00
Asse-KZL: 9A/13236000/GEH/DA/EV/0001/00
- 1/4 Wiederkehrende Prüfung Hauptgrubenlüfter (HGL) und Lüfter, STS-PA-WL-001 (vi)
BfS-KZL: 9A/65280000/-/-/LBC/TV/0006/xx
BGE-Asse-KZL: 9A/65280000/01STS/-/-/LL/DC/0018/xx
- 1/5 Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II;
BGE-SZ-KZL: 9A/65210000/-/-/LRA/JD/0001/xx
BGE-Asse-KZL: 9A/65210000/01STS/-/-/LA/DE/0005/xx
- 1/6 Ermittlung der Radonexposition
BfS-KZL: 9A/65122000/LF/R/0001/xx
Asse-KZL: 9A/65122000/01STS/LD/BZ/0001/xx
- 1/7 Strahlenschutzfachanweisung Inkorporationsüberwachung
BfS-KZL: 9A/65230000/LAA/E/0001/xx
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/LA/DF/0001/xx
- 1/8 Schachanlage Asse II – Faktenerhebung Schritt 1 - Systembeschreibung Wettertechnik
BfS-KZL: 9A/13236000/DA/AC/0043/xx
Asse-KZL: 9A/62240000/WET/WA/LA/0001/xx
- 1/9 Liste der WKP-Lüfter der Schachanlage Asse II mit Angabe der Mindestvolumenströme
BGE-SZ-KZL: 9A/62240000/-/-/LBC/TK/0002/xx
BGE-Asse KZL: 9A/62240000/WET/-/-/WA/LB/0001/xx

10 Literaturverzeichnis

- [1] Brenk Systemplanung, Messtechnische Untersuchung und radiologische Bewertung der Aktivi-
tätskonzentration flüchtiger Radionuklide in Grubenwettern der Schachanlage Asse, Aachen,
09.10.2009
Asse-KZL: 9A/65100000/01STS/LG/BW/0001/00